

РОЗРОБКА НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ НАДПРОВІДНОСТІ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В ЛОКАЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Рюмишина В.Л., Фоменко Д.В.

Наукові керівники – Маляренко В.А., д-р техн. наук, професор,

Воропай В.Г., ст. викладач

Нині усе більш широке застосування знаходять системи енергопостачання з використанням сонячної енергії, енергії вітру, біогазу і інших поновлюваних джерел енергії (ПДЕ). Використання таких джерел енергії відповідає соціальним і екологічним вимогам, сприяє зниженню її собівартості. Як правило, поновлені джерела електричної енергії працюють у складі автономних мереж, що дістали назву локальних електричних мереж (ЛЕМ).

Сучасна локальна електрична мережа містить, як правило, наступні основні елементи:

- альтернативне джерело електричної енергії;
- накопичувач електричної енергії;
- блок перетворення і управління режимами роботи джерела електроенергії і накопичувача енергії :
- систему інтелектуального управління.

Важливим елементом ЛЕМ є накопичувач енергії. Накопичувач енергії виконує наступні функції в локальній мережі:

- підвищує економічну ефективність мережі;
- вирівнює електричне навантаження при її значних коливаннях;
- служить резервним джерелом електроживлення;
- служить засобом комерціалізації енергетики.

Накопичувачі енергії можуть бути використані не лише в локальних електричних мережах з альтернативними джерелами енергії (вітроустановки, сонячні панелі і так далі), але також - в електротранспорті для підвищення енергоефективності силових пристроїв (електропоїздів, тролейбусів, гібридних силових установок в автотранспорті).

Принцип роботи накопичувального пристрою на ВТСП ґрунтований на ефекті виштовхування магнітного поля з об'єму надпровідника, що еквівалентно діаманітному «дзеркальному» екрану. Це дозволяє створити безконтактний підвіс крутня, що центрується, - кінетичного накопичувача енергії. На відміну від керованого магнітного підвісу, цей тип не містить активних систем регулювання без контактного підвісу, зокрема, стежачих систем і регуляторів величини напруженості магнітного поля. Він також характеризується великою підйомною

силою, саморегулюванням в осьовому напрямі і напрямі, перпендикулярному осі підвісу. Крім того, надпровідний безконтактний підвіс має хороші демпфуючі властивості.

Накопичувач енергії складається з оберненої синхронної електричної машини 1 і кріостата 6, заповненого рідким азотом. Статор синхронної машини 2 містить магнітопровід з трьох-фазною обмоткою 3, ротор-крутень 4 з постійними магнітами збудження 5 і опорними постійними магнітами 7. На зв'язаній поверхні кріостата розташовані надпровідні пластини 8, охолоджувані рідким азотом, що заливається через штуцер 11. У початковому положенні ротор-крутень центрується за допомогою опорного підшипника 9. Внутрішня порожнина синхронного двигуна вакуумувалася за допомогою ніпеля 12. Герметичний роз'єм 13 сполучає трьохфазну обмотку статора синхронної машини з блоком управління режимами її роботи. Для нівеляції накопичувача енергії по горизонту служать регульовані опори 10.

Накопичувач енергії працює наступним чином. При охолодженні надпровідних пластин до температури рідкого азота, виникає ефект Мейснера, в результаті якого здійснюється безконтактний підвіс ротора-крутня. При підключенні накопичувача енергії до джерела трифазного живлення, починається розгін ротора-крутня до номінальної частоти обертання, після чого накопичувач енергії відключається від джерела живлення, а ротор-крутень обертається за інерцією, зберігаючи накопичену енергію. Безконтактний підвіс і вакуум забезпечують тривале збереження енергії. При перемиканні обмоток статора на навантаження, накопичувач енергії працює в режимі генерації електричної енергії, забезпечуючи її живлення.

Управляючи режимами накопичення енергії і енергетичними потоками від різних джерел енергії, можна істотно підвищити енергоефективність системи і енергозбереження електричної енергії мереж різного призначення.

Оскільки накопичувач енергії, виконує важливі функції в локальні електричні мережі, то його використання у будь-якій ЛЕС дає можливість вирівняти графіки навантажень у різні періоди добового і сезонного попиту на електричну енергію.

Застосування накопичувачів енергії дозволить комерціалізувати виробництво електроенергії, що підвищить ефективність роботи енергетичних компаній і якість електропостачання споживачів за рахунок компенсації недостатньою пропускною здібністю елементів системи, управління реактивною потужністю, регулювання напруги, зниження вартості електроенергії і тому подібне.

Далі встає завдання розробки математичні моделі і моделювання енергетичних потоків в локальній мережі, оскільки ці питання мають дуже важливе значення. Їх рішення дозволить, реалізувати інтелектуальне управління роботою елементів ЛЕС з метою оптимізації за заданими параметрами. У такому режимі можна досягти високих техніко-економічних показників роботи ЛЕС порівняно з мережею з централізованими джерелами і здолати вуглеводневу залежність енергетики. Створення високоефективних накопичувачів енергії з високими питомими параметрами різної потужності і габаритів дозволить впровадити мережеві технології в традиційну і малу енергетику.

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ МАРОК КАБЕЛІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ В УМОВАХ КРУПНОГО МІСТА

Зайцева І.В.

Науковий керівник – Гаряжа В.М., доцент

У структурі електричних мереж України основне місце належить повітряним лініям електропередачі (ПЛ) різних класів напруги. Це пов'язане з їхньою відносною дешевиною, зручністю обслуговування, можливістю швидкого визначення місць ушкоджень і наступного ремонту.

При багатьох достоїнствах, ПЛ мають істотні недоліки, а саме:

- необхідне відчуження значних земельних ділянок;
- значний вплив природних факторів;
- необхідність регулярної розчистки трас від зелених насаджень;
- погіршення архітектурних показників населених пунктів.

Зменшити вплив зазначених факторів дозволяє застосування кабельних ліній електропередачі (КЛ), що є особливо актуальним для великих міст.

Кабельні мережі у Харкові експлуатуються близько 100 років. За цей час корінних змін у технології монтажу й обслуговування КЛ, а також застосовуваних ізоляційних матеріалів не відбувалося. В 70-і роки минулого сторіччя у виробництві кабельної продукції виник новий напрямок пов'язаний із застосуванням пластмасової ізоляції. Поширення одержали кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на напругу до 1000 В марок АBBГ і АВБбШВ. Приблизно в цей же час почали використовуватися кабелі з поліетиленовою ізоляцією, але, через недосконалість технології, великого розповсюдження вони не одержали. На початку 80-х років, коли була розроблена технологія виробництва хімічно зшитого поліетилену (ЗП) знову з'явилися кабелі з поліетиле-